

KAJIAN TEORI

A. Model Pembelajaran POE *Predict-Observe-Explain*

Model pembelajaran *predict observe explain* pertama kalinya dikenalkan oleh *White and Gunstone* tahun 1992 pada bukunya yaitu *Probing Understanding*. Model ini memiliki tiga tahapan yaitu *predict*, *observe* dan *explain* (Suparno, 2013). Model Pembelajaran *predict observe explain* merupakan aktivitas pembelajaran dalam memecahkan permasalahan melalui tiga tahap kegiatan yaitu *predict* artinya siswa melakukan prediksi atau dugaan terhadap permasalahan yang dihadapi berserta alasannya dengan pengetahuan yang dimilikinya serta berdasarkan sumber-sumber yang relevan. Tahap kedua yaitu *observe* artinya pada tahap ini siswa melakukan pengamatan terhadap permasalahan yang terjadi melalui demonstrasi maupun eksperimen untuk membuktikan dugaan yang telah dilakukan sebelumnya. Tahap ketiga yaitu *explain* artinya pada tahap ini siswa akan menjelaskan hasil pengamatan yang dilakukan dengan menghubungkan prediksi yang dilakukan sebelumnya dengan hasil pengamatan. Tahap ini dilakukan untuk mengoreksi apabila terjadi ketidaksesuaian antara prediksi dengan hasil pengamatan (Wiguna, Sumantri, & Parmiti, 2017; Sumartini, 2017; Yanuarti, 2018; Widyaningrum, Sarwanto, & Karyanto, 2013)..

Implementasi model *predict observe explain* didukung dengan metode ceramah yang dilakukan diawal pembelajaran untuk memberikan gambaran kepada siswa terkait model yang diterapkan serta metode ceramah dan tanya jawab untuk menunjang proses pembelajaran (Indradinata, dkk 2015). Model pembelajaran *predict observe explain* didasari oleh teori konstruktivisme yang mana dengan ketiga tahapan tersebut siswa akan menggali informasi dengan pengetahuannya sendiri sehingga akan membentuk struktur kognitif yang baik (Warsono & Hariyanto, 2012; Wiguna dkk, 2017; Indriana, dkk, 2015)

Penerapan model pembelajaran *predict observe explain* memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggali pengetahuannya melalui dugaan terhadap permasalahan yang diberikan untuk membantu mengembangkan

kemampuan berpikir kritis siswa (Milawati, 2016). Selain itu Model *predict observe explain* merupakan langkah yang dilakukan untuk mengembangkan pemahaman konsep matematika siswa (Restami, dkk 2013). Pemahaman konsep yang baik akan dijadikan dasar untuk mencapai kemampuan dasar salah satunya yaitu koneksi matematis (Setyaningsih & Widjajanti, 2015). Melalui model pembelajaran *predict observe explain*, siswa didorong mampu mengembangkan ilmu pengetahuan dengan mengkoneksikan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengalaman langsung (Kurino, 2017).

Sintaks pembelajaran dengan menggunakan model *predict observe explain* yang digunakan dalam penelitian ini menurut Sumartini (2017) terdiri dari tiga tahapan yaitu 1) *Predict*, Guru memberikan sedikit materi sebagai gambaran awal serta memberi pertanyaan untuk menggali pengetahuan awal siswa 2) Guru memberikan permasalahan kepada siswa untuk dibuktikan dengan pengamatan 3) Siswa membuat dugaan jawaban dari permasalahan yang diberikan berdasarkan pengetahuan yang dimilikinya serta menuliskan hasil dugaan beserta alasannya 4) Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 4-5 siswa setiap kelompok 5) *Observe*, Setiap kelompok membuktikan dugaan dengan melakukan eksperimen 6) Siswa mencatat hasil yang diperoleh dari pengamatan 7) Siswa mendiskusikan dugaan yang dikaitkan dengan hasil pengamatan serta menarik kesimpulan 8) Perwakilan kelompok mempresentasikan dugaan sebelumnya yang dikaitkan dengan hasil pengamatan yang telah dilakukan.

B. Pendekatan *Metaphorical Thinking*

Pendekatan merupakan suatu tindakan yang terorganisir dengan prinsip tertentu untuk mencapai tujuan yang diharapkan (Rahman, 2018). Pendekatan *Metaphorical Thinking* terdiri atas *Metaphor* dalam bahasa Yunani berarti memindahkan atau membawa sedangkan *Think* berarti berpikir. Pendekatan *metaphorical thinking* merupakan kemampuan memodelkan permasalahan matematika dengan sudut pandang metafora (Mardiyanti, dkk 2018). Metafora merupakan bagian yang menjadi dasar dalam berpikir matematis (Setiawan, 2016). Metafora merupakan konsep berpikir dari suatu objek atau gagasan yang

sudah diketahui sebelumnya ke gagasan lain yang belum diketahui (Sunito, 2013). *Metaphorical thinking* berperan penting dikarenakan aktivitas pembelajaran yang dihubungkan dengan pengalaman sehari-hari (Widyasari, dkk 2016).

Karakteristik pendekatan *metaphorical thinking* yaitu guru memberikan permasalahan berupa metafora terkait suatu konsep lalu siswa menganalisis konsep pada permasalahan tersebut serta membuat metafora yang lain dari konsep permasalahan yang diperoleh (Muthmainnah, 2014). Pembelajaran menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggali pengetahuan dalam belajar matematika dengan menghubungkan konsep yang sedang dipelajari dengan konsep yang telah diketahui (Widyasari, dkk 2016). Pendekatan *metaphorical thinking* memungkinkan siswa untuk dapat mengkomunikasikan konsep yang abstrak menjadi lebih konkrit dengan membandingkan dua hal yang berbeda (Wahyuni, dkk 2017; Hendriana, dkk 2017; dan Kilic, 2010).

Metaphorical thinking melatih siswa untuk mampu mengkoneksikan antar konsep yang telah diketahui sebelumnya dengan konsep yang sedang dipelajarinya serta menghubungkan konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari (Bernard & Senjayawati, 2019). Selain itu *metaphorical thinking* memberi kesempatan siswa untuk mengeksplorasi kemampuan sehingga menimbulkan rasa ingin tahu yang tinggi terhadap konsep yang akan dipelajari sehingga merangsang kemampuan berpikir kritis siswa (Widyasari, dkk 2016). Proses belajar menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* menjadi bermakna dikarenakan siswa dapat membentuk serta menggambarkan konsep matematika berdasarkan konsep pengalaman (Nurhikmayati, 2016).

Pendekatan *Metaphorical Thinking* memiliki tiga komponen meliputi 1) *Grounding Metaphor*, dasar untuk memahami ide-ide matematika yang bersifat abstrak berdasarkan pengalaman sehari-hari 2) *Thinking Metaphor*, menghubungkan dua hal yang berbeda serta membangun keterkaitan antar keduanya dalam bentuk pernyataan metaforik 3) *Redefinitional Metaphor*,

menjelaskan ulang metafora-metafora dan memilih yang sesuai dengan konsep yang diajarkan (Hendriana, dkk 2017).

Langkah pendekatan *Metaphorical Thinking* dalam proses pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah 1) Guru memberikan permasalahan kontekstual kemudian memberikan contoh metafora yang digunakan sesuai dengan materi yang sedang dipelajari 2) Siswa membuat metafora lain yang sesuai dengan materi yang sedang dipelajari 3) Siswa bertukar metafora dengan teman kelompoknya untuk membandingkan metafora satu sama lain 4) Siswa bersama kelompoknya menyimpulkan metafora yang digunakan dalam memecahkan masalah yang diberikan guru (Carriera, 2001).

C. Model Pembelajaran *Predict Observe Explain* dengan Pendekatan *Metaphorical Thinking*

Langkah-langkah pembelajaran menggunakan model *predict observe explain* dengan pendekatan *metaphorical thinking* disajikan pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Langkah-langkah Pembelajaran

No.	Langkah Model <i>Predict Observe Explain</i> dengan Pendekatan <i>Metaphorical thinking</i>
1.	Guru melakukan orientasi serta menyampaikan kompetensi yang dicapai
2.	Guru menyampaikan alur pembelajaran serta membagi siswa menjadi beberapa kelompok
3.	Guru menjelaskan sedikit materi sebagai gambaran awal materi yang akan dipelajari serta menggali pengetahuan siswa dengan melakukan tanya jawab
4.	Guru memberikan contoh permasalahan dan metafora sesuai dengan materi yang sedang dipelajari (Karakteristik pendekatan <i>metaphorical thinking</i>)
5.	Siswa membuat metafora lain terkait permasalahan (Karakteristik pendekatan <i>metaphorical thinking</i>)
6.	Guru membagi kelompok yang terdiri dari 4-5 anak setiap kelompok
7.	Guru memberikan lembar kerja terkait materi yang akan dipelajari lalu siswa melakukan dugaan terhadap permasalahan yang terdapat pada lembar kerja Sintaks POE (<i>Predict</i>)
8.	Siswa bertukar metafora dengan teman kelompoknya serta mendiskusikan metafora yang sesuai dengan materi yang akan dipelajari (Karakteristik pendekatan <i>metaphorical thinking</i>)
9.	Siswa mendiskusikan dugaan terhadap permasalahan yang diberikan berdasarkan metafora hasil diskusi sesuai dengan materi yang akan dipelajari (Karakteristik pendekatan <i>metaphorical thinking</i>)
10.	Siswa melakukan pengamatan berupa eksperimen dengan kelompok untuk membuktikan kebenaran dugaan yang dilakukan sebelumnya Sintaks POE (<i>Observe</i>)
11.	Siswa mencatat hasil pengamatan, mendiskusikan dugaan yang dihubungkan dengan hasil pengamatan, serta menarik kesimpulan (Sintaks POE (<i>Explain</i>))
12.	Perwakilan kelompok menjelaskan hasil yang diperoleh didepan kelas (Sintaks POE (<i>Explain</i>))
13.	Guru memberikan permasalahan lain yang serupa untuk menguatkan pemahaman siswa
14.	Guru menjelaskan kembali hasil yang diperoleh serta pada permasalahan yang dikaji

D. Pemecahan Masalah Matematika

Salah satu tujuan pembelajaran matematika disekolah adalah siswa memiliki kemampuan pemecahan masalah matematika (Rahmawati & Maryono, 2018). Pemecahan masalah bersifat intelektual dikarenakan dalam memecahkan masalah matematika dibutuhkan pelibatan kemampuan intelektual (Anggo, 2011). Pemecahan masalah merupakan suatu proses yang melibatkan pemikiran yang terarah untuk memperoleh solusi yang dari suatu permasalahan (Mawaddah & Anisah, 2015). Masalah matematika merupakan sesuatu yang mengandung tantangan namun belum diketahui prosedur pemecahan masalahnya (L. N. Sari, 2016). Kemampuan pemecahan masalah matematika melatih siswa untuk terbiasa menghadapi masalah yang timbul baik dalam bidang matematika, bidang lain maupun masalah dalam kehidupan sehari-hari (Effendi, 2012). Selain itu pemecahan masalah matematika mampu mengembangkan kemampuan siswa dalam membangun pengetahuan matematika yang baru, memecahkan berbagai permasalahan khususnya terkait matematika, serta mampu menerapkan strategi yang tepat dalam memecahkan masalah matematika (Anggo, 2011). Pemecahan masalah tidak hanya berhenti ketika sudah menemukan solusi namun sampai tahap evaluasi solusi (Ozturk & Guven, 2016).

Pemecahan masalah matematika terdiri dari masalah rutin dan non-rutin (A. Putri, 2018). Lebih lanjut dijelaskan bahwa masalah rutin mencakup prosedur yang sama dengan materi yang baru dipelajari sedangkan masalah non-rutin prosedur yang digunakan sampai pada tahap yang kompleks dengan membutuhkan pemikiran yang mendalam. Masalah non rutin mengarahkan siswa untuk mengembangkan strategi pemecahan masalah serta keterampilan dalam menemukan jawaban (Sabirin, 2014).

Pemecahan masalah matematis erat kaitannya dengan koneksi matematis (Nurfaida Tasni, 2017). Koneksi matematis digunakan siswa untuk membantu menyelesaikan permasalahan yang berhubungan dengan konsep matematiks, konsep lain yang sesuai serta konsep yang ada dalam kehidupan sehari-hari (Nurfaidah Tasni & Susanti, 2017). Lebih lanjut dijelaskan bahwa

koneksi matematis mampu mengembangkan pemahaman konsep sehingga dapat membantu dalam memecahkan permasalahan matematika. Proses pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika, siswa dituntut untuk menunjukkan kemampuan berpikir kritis diantaranya memahami masalah, menentukan strategi pemecahan masalah, melakukan pemecahan masalah berdasarkan strategi yang telah dibuat serta mengevaluasi hasil pemecahan masalah (Haryani, 2014). Hal ini dapat disimpulkan bahwa pemecahan masalah berhubungan dengan kemampuan koneksi matematis dan berpikir kritis.

Indikator pemecahan masalah antara lain 1) membangun pengetahuan baru dalam memecahkan masalah 2) memilih strategi yang tepat dalam pemecahan masalah 3) memecahkan masalah yang timbul baik dalam bidang matematika maupun dalam konteks lain 4) mengontrol dan merefleksikan proses pemecahan masalah matematika (NCTM, 2000). Tahapan pemecahan masalah matematika dalam penelitian ini adalah 1) Siswa menuliskan informasi yang penting dari soal yang diberikan 2) Siswa merencanakan permasalahan dengan membuat model matematika serta strategi yang digunakan dalam pemecahan masalah 3) Siswa melakukan pemecahan masalah dengan menggunakan strategi yang telah dibuat hingga memperoleh hasil pemecahan masalah yang benar 4) Siswa menyimpulkan hasil pemecahan masalah dan memberikan kebenaran dari hasil pemecahan masalah (Polya, 1945).

E. Koneksi Matematis

Koneksi matematis merupakan salah satu kemampuan yang mendasar dalam pembelajaran matematika (Muchlis, dkk 2018). Koneksi matematis didasari oleh ilmu matematika yang disebut sebagai *body of knowledge* artinya matematika merupakan ilmu yang terstruktur terdiri atas bagian yang saling berhubungan (Fajri, 2015). NCTM (2000) menjelaskan bahwa koneksi matematis merupakan salah satu dari lima kemampuan dasar yang harus dimiliki siswa dalam pembelajaran matematika. Lebih lanjut dijelaskan bahwa matematika merupakan bidang ilmu yang saling berhubungan antara materi satu dengan yang lain sehingga diperlukan koneksi matematis untuk mempelajarinya. Koneksi matematis dalam pembelajaran digunakan untuk

memperluas pengetahuan siswa, memandang matematika sebagai ilmu yang saling berkaitan serta tidak dapat berdiri sendiri, memperdalam pengetahuan terkait matematika dalam dunia nyata (Hidayati & Roesdiana, 2019).

Koneksi matematis merupakan keterkaitan antar konsep matematika, konsep matematika dengan bidang yang lainnya serta keterkaitan dalam kehidupan sehari-hari untuk memecahkan permasalahan (Lestari, 2014; Badjeber & Fatimah, 2015; Nurainah, 2018). Koneksi matematis mengharuskan siswa mampu memahami bagaimana ide-ide matematika dapat terhubung menjadi satu kesatuan yang utuh (Badjeber & Fatimah, 2015). Koneksi matematis yang baik akan mendorong siswa untuk mengetahui konsep-konsep matematika secara luas sehingga pembelajaran menjadi bermakna (Badjeber & Fatimah, 2015). Berdasarkan teori konstruktivis, koneksi matematis merupakan salah satu cara siswa untuk memperkuat pemahaman tentang hubungan ide-ide matematika dengan menggunakan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya (NCTM, 2000). Tujuan koneksi matematis yaitu mengetahui gambaran yang sebanding dengan suatu konsep yang sama, menghubungkan antar topik matematika, menghubungkan matematika dengan disiplin ilmu lain (Widyawati, 2016). Seseorang dikatakan memiliki koneksi matematis jika mampu menggunakan hubungan antar ide-ide matematika, mengetahui bagaimana ide-ide matematika yang saling berhubungan serta menerapkan ilmu matematika diluar konteks matematika (Musriliani & Anshari, 2015).

Koneksi matematis menurut NCTM (2000) terdiri dari dua tipe yaitu 1) *Modelling connection*, hubungan antara masalah yang muncul dalam dunia nyata maupun dalam disiplin ilmu lain beserta gambaran matematikanya 2) *Mathematical Connection*, hubungan dua konsep yang berhubungan serta proses penyelesaian dari masing-masing konsep. Indikator koneksi matematis antara lain. Berpacu pada indikator pada penelitian Diana, Irawan, & Susiswo (2017), indikator koneksi matematis pada penelitian ini disajikan dalam tabel berikut ini :

Tabel 2. Indikator Koneksi Matematis

No	Aspek	Indikator
1.	Mengenali dan menggunakan koneksi antar konsep matematika	Siswa mampu menghubungkan konsep pada materi segiempat dengan materi lain dalam matematika
2.	Hubungan antara konsep matematika dengan disiplin ilmu lain (pengetahuan umum)	Siswa mampu menghubungkan materi pada soal dengan ilmu lain yang saling berkaitan misalnya matematika dengan fisika
3.	Hubungan matematika dalam kehidupan sehari-hari	Siswa mampu menghubungkan materi segiempat dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari menggunakan bahasa matematika

Adopsi (Diana, dkk 2017)

F. Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu realisasi dari berpikir tingkat tinggi (Mhlanga, 2017). Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan atau biasa disebut “*habits of mind*” dimana seseorang mampu berinteraksi dengan pengalamannya sendiri bukan sekedar menerima informasi (Udi & Cheng, 2015). Kemampuan berpikir kritis merupakan cara berpikir yang dikembangkan untuk memecahkan masalah matematika yang melibatkan pengetahuan, penalaran serta pembuktian matematika (Lestari, 2014). Berpikir kritis dikatakan sebagai upaya seseorang untuk mengumpulkan, menafsirkan, menganalisis, mengevaluasi informasi hingga memperoleh kesimpulan yang valid (Chukwuyenum, 2013). Berdasarkan Taksonomi Bloom, kemampuan berpikir tingkat tinggi mencakup kemampuan analisis (C4), mengevaluasi (C5) dan mencipta (C6) sebagai dasarnya (Annuuru, dkk 2017). Seseorang dikatakan berpikir kritis jika memiliki kemampuan berpikir analitik, kemampuan berpikir sintetik dan kemampuan berpikir praktikal (Hidayah & Atmoko, 2014). Lebih lanjut dijelaskan bahwa kemampuan berpikir analitik berarti siswa mampu menilai kelayakan masalah serta menganalisis secara kritis masalah yang bersifat abstrak, kemampuan berpikir sintetik berarti siswa mampu melahirkan ide-ide baru yang berkualitas, kemampuan berpikir praktikal berarti siswa mampu menggunakan keterampilan intelektualnya.

Implementasi kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran dapat dilakukan dalam bentuk kelompok kecil maupun secara individu (Aktaş & Ünlü, 2013). Kemampuan berpikir kritis dapat dikuatkan dengan pemberian

permasalahan oleh guru yang menantang pemikiran kritis siswa (Wartono, Hudha, & Batlolona, 2018). Standar kemampuan intelektual yang dipenuhi dalam berpikir kritis meliputi kejelasan, relevansi, kecukupan dan koherensi (Martaida, dkk 2017). Siswa dikatakan pemikir kritis apabila mampu mengevaluasi pengetahuannya, mengembangkan argumennya serta memikirkan kembali sebelum mendapatkan kebenaran (Noordiana, 2016). Ciri-ciri seseorang yang berpikir kritis cenderung akan mencari pernyataan yang jelas dari suatu pertanyaan, menggunakan sumber yang jelas dan dapat dipercaya, memiliki banyak alternatif jawaban, bersikap terbuka, berpikir teratur dan sistematis (Maulana, 2107). Indikator berpikir kritis menurut Ennis (1996) meliputi 1) Merumuskan pokok-pokok permasalahan 2) Mampu menemukan fakta dari masalah untuk menyelesaikan permasalahan 3) Memilih argumen yang sesuai, logis dan akurat 4) Mampu mendeteksi permasalahan dari sudut pandang yang berbeda 5) Mampu menentukan akibat dari keputusan yang diambil.

Berdasarkan indikator yang telah dipaparkan diatas, indikator yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada Karim & Normaya (2015) antara lain Interpretasi, Analisis, Evaluasi, dan Inferensi yang disajikan dalam tabel dibawah ini :

Tabel 3. Indikator Berpikir Kritis

Aspek	Indikator
Interpretasi	Siswa mampu mengidentifikasi soal dengan menuliskan hal yang dibutuhkan dan ditanya dalam soal
Analisis	Siswa mengidentifikasi hubungan antara konsep-konsep yang diperlukan untuk menyusun penyelesaian masalah dengan membuat model matematika
Evaluasi	Siswa memeriksa kembali jawaban dari pemecahan masalah yang telah diperolehnya
Inferensi (menarik kesimpulan)	Siswa membuat kesimpulan jawaban dari pemecahan masalah

Adopsi (Karim & Normaya, 2015)

Berdasarkan rumusan masalah, hipotesis dalam penelitian ini adalah penerapan model *Predict Observe Explain* dengan pendekatan *metaphorical thinking* memberikan pengaruh terhadap kemampuan koneksi matematis dan berpikir kritis siswa SMP dalam memecahkan masalah matematika.